

Del adiestramiento a la educación: propuestas de evaluación en sistemas EVAs para la Ingeniería Agroforestal

**P. Barreiro Elorza¹. A. Moya González¹. E.C. Correa Hernando².
B. Diezma Iglesias¹. J.M. Fuentes Pardo³.**

¹ LPF-Tagralia. Dpto. Ingeniería Rural. E.T.S.I. Agrónomos. ² LPF-Tagralia. Dpto. Ciencia y Tecnología Aplicadas a la Ingeniería Técnica Agrícola. E.U.I.T. Agrícola. ³ Grupo de innovación educativa BETI. Dpto. de Construcción y Vías Rurales. E.T.S.I. Agrónomos.
Universidad Politécnica de Madrid

Resumen: la finalidad última de este trabajo y de las reflexiones que ha generado en el grupo de profesores que lo presentan, es avanzar hacia herramientas de evaluación acordes a los procesos formativos que priman la educación frente al adiestramiento. En este sentido, en una asignatura avanzada de la titulación de Ingeniero Agrónomo se ha definido e implementado una actividad, en la que el procedimiento de evaluación se ajusta a un modelo holístico, tiene en cuenta las particularidades de la calificación en el aprendizaje colaborativo e implica a los propios estudiantes en la evaluación de sus compañeros. El presente trabajo estudia las posibilidades de implementación de los métodos de evaluación propuestos en entornos virtuales de aprendizaje (EVAs), identificando los aspectos positivos pero también las carencias derivadas de su uso.

Palabras clave: Modelos de evaluación. Rúbricas de evaluación. Adivinación inteligente. Aprendizaje colaborativo.

Abstract: The ultimate goal of this work and reflections generated in the group of authors is to move towards assessment tools in line with learning processes that prioritize education versus training. In this sense, an activity has been defined and implemented in the framework of an advanced subject in the Agricultural Engineering Degree. The evaluation procedure for this activity follows a holistic model that takes into account the particularities of the classification in collaborative learning and involves the students themselves in assessing their colleagues. This paper studies the possibilities of implementing the proposed evaluation methods in virtual learning environments (VLE), identifying the positive aspects but also the shortcomings of its use.

Keywords: Evaluation models. Evaluation rubrics. Intelligent guessing. Collaborative learning

ADiestRAMIENTO VS EDUCACIÓN

Ya en 1903, John Dewey consideraba que el proceso educativo debía incluir la capacidad para una educación ulterior, aunque este concepto se halla en oposición con otras ideas tales como la de preparar o disponer para algún deber o privilegio futuro (motivación extrínseca); pues esto último desvía por igual la atención del maestro y del alumno, y los sesga hacia el presente inmediato. En este sentido el adiestramiento supone la indebida acentuación de los modos de destreza restringidamente especializados a expensas de la iniciativa, del espíritu de invención y de la readaptabilidad. En este sentido, la idea de la educación se asocia con un desenvolvimiento desde dentro y tiene un paralelismo con el concepto de crecimiento del espíritu (Dewey, 1903), muy relacionado con la motivación intrínseca.

EVALUACIÓN COMO MOTOR EN EL CAMBIO DE ACTITUDES

La manera más efectiva de cambiar los hábitos de estudio de los alumnos es modificar el estilo de evaluación, dado que la evaluación no sólo sirve para calificar, sino también para condicionar un estudio inteligente, ayudar a aprender y evitar el fracaso, así como para condicionar un esfuerzo continuo a lo largo del curso. A este proceso se denomina evaluación formativa (Morales-Vallejo, 2010).

Morales-Vallejo (2010) presenta dos modelos de evaluación diferentes: el analítico y el holístico. El primero consiste en descomponer el ejercicio en distintas unidades cada una de las cuales dispone de un peso específico concreto; la nota final se determina de forma aditiva (típico del examen final). En la evaluación holista, por el contrario, primero se clasifican los ejercicios en categorías: excelente, bueno, deficiente, etc. y posteriormente se califica numéricamente prestando especial atención a aquellos sectores de alumnos que sean más difíciles de evaluar. La corrección holista tiene como interés principal que permite incrementar el número de trabajos útiles en el transcurso de la asignatura. Los Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVAs) se han incorporado con fuerza al ámbito universitario en el transcurso de la última década (Fuentes et al. 2011). En esta comunicación veremos algunas de las posibilidades que ofrecen para la evaluación del aprendizaje, centrándonos especialmente en la plataforma Moodle.

RÚBRICAS DE EVALUACIÓN

Un procedimiento interesante son las rúbricas de evaluación que puede entenderse como sinónimo de clave para una corrección analítica. Existen ejemplos de este procedimiento ya desarrollados en los años 70 del siglo pasado. Las rúbricas de evaluación se basan en la definición de criterios observables: conocimientos, capacidades, soluciones de problemas, actitudes, así como en el establecimiento de objetivos específicos que son las manifestaciones del aprendizaje desarrollado (véase ejemplo en Tabla 1). Es imprescindible diseñar unas manifestaciones de aprendizaje orientadas a los

niveles de aprendizaje más elevados (síntesis y análisis crítico) para reducir al mínimo el problema del plagio.

	Content (20%)	Organization (15%)	Drawings (15%)	Writing (20%)	Maths (30%)
0 points:	No message; content is insufficient	No message; organization is missing	Drawings do not connect with ideas or are incorrect.	0 points: No message	Calculations are necessary and are not present
4 points:	Notes, calculations, drawings, names of others who worked on the project, and descriptions of work are all here. Clear evidence of research is present and noted.	Information is in a logical order. All space is used or neatly crossed out. All pages are numbered, dated and signed.	Drawing(s) illustrates the point very well; there is evidence of use of drawings to improve the final product.	Notes convey a clear message; questions that arose during work have been written down; handwriting is legible; writing is in inks	Many calculations are included; all that were expected are present and accurate.

Tabla 1. Ejemplo de rúbrica de evaluación que puede fácilmente ser incorporada a un Entorno Virtual de Aprendizaje. Adaptado de Smith (2009).

ADIVINACIÓN ALEATORIA VS. ADIVINACIÓN INTELIGENTE

Dado que lo que se pretende es incrementar la retroalimentación que recibe el alumno, a base de un elevado número de pruebas de evaluación, es importante disponer en los EVAs de diferentes tipos de pruebas objetivas susceptibles de autocorrección. Algunas plataformas como Dokeos, incorporan la posibilidad de incluir sonidos o mapas de imagen en las evaluaciones. Existen, por otro lado, institutos en Estados Unidos dedicados en exclusividad a diseñar pruebas tipo test sin incurrir en el riesgo de caer en preguntas memorísticas descontextualizadas que evalúen fundamentalmente lo accesorio. La intensidad del análisis de este tipo de pruebas radica en que se emplean para otorgar atribuciones profesionales a distintos colectivos como médicos y abogados. Por ello es imprescindible reducir al mínimo el error de evaluación y esto pasa por reducir/eliminar el problema de la adivinación aleatoria sin retraer la adivinación inteligente.

Un método muy interesante para eliminar la adivinación aleatoria en las pruebas tipo test es incluir el concepto de grado de confianza. En estos casos el alumno ofrece una respuesta doble a cada respuesta: correcta/incorrecta + grado de confianza. El sistema penaliza especialmente las respuestas incorrectas con un elevado nivel de confianza: **error seguro, catástrofe probable**.

OTROS MODOS DE EVALUACIÓN

Otra forma de evaluar es realizar listas de cotejo para la evaluación de actividades presenciales como los exámenes orales o la ejecución de una práctica in situ. Este procedimiento se desarrolló para evaluar sistemas de diagnóstico rápido en equipos militares donde la respuesta ha de ser muy rápida y certera. Cabe plantearse cómo incorporar esta posibilidad a un EVA.

Un aspecto relevante destacado en el libro Técnicas de Aprendizaje Colaborativo de Barkley y colaboradores (2007) son los problemas y paradojas de la calificación, que se exacerban cuando se evalúa el aprendizaje colaborativo. Dado que el reto fundamental de este tipo de aprendizaje es garantizar la responsabilidad individual al tiempo que se promueve una interdependencia grupal positiva, es más eficaz que las calificaciones reflejen una combinación del rendimiento individual y grupal.

PARTICULARIDADES DE LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO

La evaluación del trabajo colaborativo es más eficaz cuando el profesor la enfoca en un proceso en vez de como hechos aislados. Existen un conjunto de reglas sencillas para desarrollar la evaluación del aprendizaje colaborativo que pueden resumirse en: 1) hacer una lista variada de aspectos a calificar, dado que los estudiantes aprenden de formas diferentes y la manera de demostrar lo que saben no es igual para todos; y 2) asegurarse de que la lista refleje todo el conjunto de objetivos y actividades de aprendizaje.

A la hora de calificar el aprendizaje colaborativo hay que evaluar fundamentalmente dos cosas: primero el dominio del estudiante de los contenidos de la asignatura, y segundo su participación en los procesos de grupo. Además, la evaluación de los alumnos puede ser formativa o aditiva. El objetivo primordial de la evaluación formativa es educar y mejorar la actuación del estudiante, mientras que las evaluaciones aditivas recogen pruebas para poner notas. La participación del estudiante en la evaluación de sí mismo y de los demás subraya también la importancia de que profesores y alumnos compartan la responsabilidad. En la calificación basada en la competencia, las notas de los alumnos se fundamentan en el dominio de determinadas aptitudes; se elaboran definiciones de las competencias deseadas y después los criterios para evaluar.

Si se desea emplear evaluación a cargo de los compañeros, los profesores tienen que dedicar tiempo a instruir a los alumnos acerca de qué y cómo evaluar con eficacia el trabajo. Existe una tensión natural entre los objetivos del aprendizaje colaborativo y el hecho de que el profesor asigne una nota individual final, y por ello conviene minimizar esta tensión.

CASO PRÁCTICO 1: EVALUACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CURSO EN MAQUINARIA AGRÍCOLA

La asignatura “Maquinaria Agrícola” es optativa vinculada a la orientación

de Ingeniería Rural, consta de 6 créditos y se imparte durante el 4º curso de la titulación de Ingeniero Agrónomo de la Universidad Politécnica de Madrid. La asignatura está dirigida a la adquisición de conocimientos de alto nivel (síntesis y análisis crítico) ya que todos los alumnos han cursado previamente asignaturas que les proporcionan una base en la materia.

La experiencia docente que se presenta ha sido llevada a cabo durante dos cursos (2010-11 y 2011-12), participando en ella 33 alumnos y 5 profesores.

Uno de los aspectos relevantes en la evaluación de la asignatura es la realización de un trabajo de curso en grupos de dos o tres alumnos tutorados por un profesor. Los temas de los trabajos son propuestos por los profesores para que los alumnos elijan entre ellos. Los grupos deben revisar información actual y relevante (en su mayor parte facilitada por los profesores en forma de artículos científicos o ferias de innovación tecnológica) relativa a los desarrollos producidos en el área. Todos los grupos elaboran un informe y preparan una breve presentación. Una primera evaluación de los trabajos se lleva a cabo mediante rúbricas de evaluación (Smith, 2009) sobre los informes y es consensuada por los profesores que imparten la materia; los trabajos más interesantes son seleccionados para su presentación en clase.

En una segunda fase de evaluación se da cabida a los estudiantes. Las exposiciones orales son evaluadas de forma ponderada por los profesores y alumnos asistentes a la sesión. Estas exposiciones orales son seguidas por una gran mayoría de los alumnos, lo que junto con las preguntas que se formulan tras cada presentación, demuestra que suscitan el interés de la clase.

Según nuestra experiencia, la dinámica de evaluación de los trabajos promueve la adquisición de los conocimientos de alto nivel mencionados e introduce la mejora de competencias transversales como las habilidades de exposición oral y análisis crítico.

La evaluación de esta tarea se ha llevado a cabo de forma externa al EVA empleado para la asignatura (Moodle). Sin embargo, algunas de las herramientas presentes en Moodle pueden facilitar la organización de esta actividad y aportar un valor añadido. Como paso previo a su implementación hemos analizado las ventajas que determinadas herramientas pueden ofrecer y las limitaciones que deberemos tener en cuenta de cara a su aplicación.

La “subida avanzada de archivos” orientada hacia un aprendizaje holista

La herramienta de “subida avanzada de archivos” disponible en Moodle permite la subida de archivos como borrador que pueden ser comentados por los profesores y sustituidos por nuevas versiones por parte del alumno.

Estas características se adaptan al modelo de aprendizaje holista empleado durante la elaboración de los trabajos de curso ya que cada grupo de alumnos es tutorado por un profesor. Esta tutoría comprende una serie de reuniones presenciales en las que se proporciona orientación a los alumnos, se proponen correcciones en los borradores indicando las áreas de mejora. Basándonos en nuestra experiencia cada trabajo requiere de dos a tres borradores antes de alcanzar su versión definitiva.

Por todo esto, la herramienta de “subida avanzada de archivos” resulta especialmente apropiada ya que dinamiza la retroalimentación durante el

proceso de elaboración de los informes y presentaciones, al posibilitar el acceso a los documentos de forma asíncrona y reduce la necesidad de las reuniones presenciales. De todo ello se deriva una ventaja del uso de Moodle en este caso materializada en la mejora de la planificación y ejecución por parte de los alumnos. En este tipo de actividad es posible establecer los periodos para las fechas de entrega de los distintos borradores y/o fases de trabajo, así como el documento final. Aunque el seguimiento a los alumnos por parte de los tutores es estrecho y se les informa de una planificación de entregas esto se lleva a cabo por parte de cada uno de los tutores. El hecho de plasmar esta planificación en la actividad desde su formulación ayudará a que los alumnos tomen mayor conciencia de la importancia de respetar los plazos y avanzar así en el desarrollo de los trabajos de una forma continuada.

Utilización de la actividad “taller”, evaluación mediante rúbricas y aprendizaje colaborativo

La herramienta “taller” disponible en Moodle permite la subida de archivos y está orientada a la evaluación de éstos por parte del profesor y los alumnos. La evaluación de los trabajos contempla la utilización de rúbricas por lo que se adapta perfectamente al procedimiento empleado hasta el momento. Según la información recibida por parte del gabinete de tele-educación (GATE) de la UPM, una de las mejoras que introducirá la nueva versión de Moodle (V2.X) respecto a la actualmente empleada en UPM (V1.9) es la simplificación en la configuración de la herramienta “taller”.

Esta herramienta sólo permite la evaluación de los trabajos por parte de un profesor, aunque, como hemos señalado anteriormente, en nuestra actividad la evaluación se ha llevado a cabo por parte de varios profesores. Se considera de interés introducir en esta actividad la posibilidad de realizar una evaluación independiente por parte de cada profesor participante para minimizar la incidencia de posibles sesgos. La experiencia nos ha demostrado que éstos están presentes en la evaluación de preguntas de respuesta abierta. Para soslayar este inconveniente se podría llegar de forma externa al EVA a una evaluación consensuada por parte de los profesores (partiendo de las evaluaciones individuales) e introducir ésta en la plataforma como la calificación del profesor.

Como ventajas respecto al sistema actualmente empleado cabe destacar que los alumnos son requeridos para evaluar un número de trabajos determinado por el profesor. En este sentido nos parece especialmente apropiado que los trabajos entregados en el marco de esta actividad no sean los informes completos, sino un resumen. La utilización de las rúbricas por parte de los alumnos, para evaluar un cierto número de resúmenes creemos que puede proporcionar al alumno una mejor comprensión de los criterios de evaluación. Adicionalmente la herramienta permite forzar la autoevaluación del propio trabajo por parte de los alumnos. Esperamos que esta autoevaluación en la cual el alumno podrá comparar su trabajo con los realizados por otros grupos, y apoyado en las rúbricas, suponga una experiencia de aprendizaje en sí misma. Este sistema genera una responsabilidad a los alumnos en la evaluación y el empleo de rúbricas, junto con la posibilidad de introducir ejemplos de valoración de trabajos, facilita la instrucción de los alumnos en los

procedimientos de evaluación. La calificación final de los trabajos se obtiene de la ponderación establecida entre las calificaciones del profesor y de los alumnos, y para la calificación final de la actividad se pondera la calificación del trabajo y de la idoneidad de la evaluación.

Uno de los aspectos deseables en la evaluación de aprendizajes colaborativos es la introducción de componentes que promuevan la responsabilidad individual. Esta componente individual ya se encuentra presente en el formato actual, en el que las presentaciones son llevadas a cabo por todos los alumnos participantes en el trabajo, y se evalúan las competencias de cada uno de ellos. Sin embargo, el empleo de este tipo de actividad en el EVA, permite extender esta responsabilidad individual a todos los alumnos, y no sólo a los que finalmente llevan a cabo la presentación de sus trabajos. Esto se consigue mediante la evaluación de los trabajos, que se desarrolla de forma individual y que es a su vez evaluada. Se evalúa por lo tanto la 'idoneidad de la evaluación' de los alumnos a sus compañeros.

El concepto de 'idoneidad de la evaluación' o cómo de bien el alumno evalúa resulta interesante. Moodle permite definir la rigidez de este criterio que compara una evaluación con la evaluación ideal. La evaluación ideal es determinada por Moodle mediante la evaluación media para los distintos evaluadores. Nos parece muy recomendable que se reflexione previamente sobre la rigidez de aplicación de este criterio ya que, tal y como hemos podido comprobar en ocasiones anteriores (Barreiro y cols 2011) existen variaciones en las evaluaciones incluso entre profesores de la misma asignatura. Será importante definir cuáles son los niveles de variación aceptables tanto entre profesores como alumnos, y a partir de qué umbral podría calificarse una evaluación como 'no adecuada'. Sería injusto pedir a nuestros alumnos lo que nosotros no podemos alcanzar.

En última instancia, cada profesor ofrece una retroalimentación al trabajo (y alumno individual en su caso) en lenguaje natural de los profesores en 140 caracteres (un tweet).

CASO PRÁCTICO 2: IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA FAVORECER LA ADIVINACIÓN INTELIGENTE EN TEST DE MOODLE

Los entornos virtuales de aprendizaje de software libre más utilizados (Moodle, Dokeos, Sakai, dotLRN, etc.) no incluyen, hasta donde conocemos, una herramienta específica para la elaboración de test de adivinación inteligente, en los que se incluya y tenga en cuenta el grado de confianza del alumno en las respuestas. Los autores de este trabajo han conseguido, no obstante implementar este tipo de cuestionarios en Moodle empleando la opción de creación de preguntas de respuestas anidadas (tipo Cloze) que ofrece esta plataforma. La opción de 'preguntas incrustadas' de Moodle 1.9 permite integrar en una misma cuestión varias preguntas incrustadas de tipo opción múltiple, preguntas de respuesta corta y numéricas. De este modo, cada pregunta del test estará formada a su vez por dos cuestiones, la primera correspondiente a la materia objeto de evaluación y la segunda al grado de confianza del alumno en su respuesta (BAJO-MEDIO-ALTO). El evaluador

puede seleccionar, asimismo, el peso atribuido en la puntuación a cada una de las dos cuestiones que componen la pregunta.

Aunque la versión Moodle 1.9 no dispone actualmente de una interfaz gráfica intuitiva para crear este tipo de preguntas (deben programarse utilizando en un código específico), existen, no obstante, ejemplos útiles para su creación en el manual de la plataforma. Por otro lado, en Moodle no es posible asignar valores a las respuestas de la segunda cuestión de la pregunta tipo Cloze, en función de lo contestado a la primera, por lo que no puede utilizarse la opción de calificación automática, si lo que se pretende es tener en cuenta el grado la confianza del alumno en sus respuestas. Sin embargo los resultados de los alumnos en el test pueden exportarse fácilmente a una hoja de Excel, donde se proceda a recalificar posteriormente al alumno según resultado obtenido (acierto/error) y el nivel de confianza expresado en su respuesta.

Se propone la aplicación de los test de evaluación con adivinación inteligente en la asignatura anual optativa de 5º curso 'Edificación Agraria y Agroalimentaria', de la titulación de Ingeniero Agrónomo de la UPM, con 9 créditos de carga lectiva. Para realizar el test de evaluación propuesto, la plataforma selecciona 10 cuestiones entre una batería de 100 preguntas disponibles, pudiendo ser estas preguntas de respuesta corta (ej. "las juntas horizontales en un muro de ladrillo se denominan...") o preguntas de opción múltiple (ej. ¿Cuál es la pendiente mínima necesaria en una cubierta de fibrocemento? a. 5% b. 10% c. 20% d. 30%). Cada respuesta correcta es puntuada inicialmente por Moodle con 0,8 puntos, siendo la puntuación 0 si el alumno contesta incorrectamente. El grado de seguridad del alumno en cada respuesta queda también registrado a la conclusión del test.

Las puntuaciones obtenidas en las preguntas del test se procesan posteriormente en Excel, mayorando o minorando la puntuación de acuerdo con los datos de la tabla 2.

	Confianza BAJA	Confianza MEDIA	Confianza ALTA
Respuesta CORRECTA	-20%	+0	+20%
Respuesta INCORRECTA	0	-20%	-40%

Tabla 2. Corrección de las puntuaciones obtenidas según el grado de confianza del alumno en su respuesta.

CONCLUSIONES

El análisis de las herramientas actualmente disponibles en el EVA de la UPM para implementar este procedimiento de evaluación ('subida avanzada de archivos' y 'taller') ha mostrado oportunidades como el dinamismo en el avance de actividad, la transparencia en el grupo, etc., y carencias como la imposibilidad de evaluación independiente de más de un profesor.

La evaluación mediante test de adivinación inteligente, en los que se incluya y tenga en cuenta el grado de confianza del alumno en las respuestas, cobran especial relevancia en un ámbito como la ingeniería. Por ello, aunque los EVA's más utilizados no incluyen una herramienta específica para este procedimiento de evaluación, en este trabajo se propone la implementación de

este tipo de cuestionarios en Moodle mediante la herramienta de 'preguntas de respuestas anidadas'.

BIBLIOGRAFÍA

- Barkley, E. F., K. P. Cross, Major, C.H. (2007). Técnicas de aprendizaje colaborativo, Ed. Morata. ISBN 9788471125224
- Barreiro, P.; Diezma, B.; Moya-Gonzalez, A.; Valero, C. 2011. How deep is our knowledge: deceptions and reflections. The 5th International Multi-Conference on Society, Cybernetics and Informatics, 1, 17, pp. 2019—22. Julio, Orlando Florida.
- Dewey J. (1997) Democracia y educación: una introducción a la filosofía de la educación. Reimpresión del texto de 1903. Ed. Morata.
- Morales-Vallejo, P. (2010). Evaluación de los aprendizajes, nuevos enfoques. Instituto de Ciencias de la Educación. UPM
- Smith, B. (2009). Simple Evaluation Tool for High School Pre-Engineering Teachers. Consultado en enero de 2012 en: http://www.associatedcontent.com/article/1995796/engineering_notebook_rubric.html?cat=4
- Fuentes, J.M., Ramírez, A., García, A.I., Ayuga, F. (2011) Use of Virtual Learning Environments (VLE) in Spanish Universities: Current State and Comparison of E-learning Tools. Proceedings of the 9th International Conference on Education and Information Systems, Technologies and Applications (EISTA 2011), I, pp. 21-26.

Recibido: 17 febrero 2012.
Aceptado: 16 marzo 2012.